

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0212U008793

**Державний реєстраційний номер:** 0110U004762

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 02-01-2013

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 3

**Назва етапу:** Дослідження індукторів інтерферону та інших біологічних об'єктів методом SERS-спектроскопії.

**Початок етапу:** 01.2012

**Закінчення етапу:** 12.2012

**Вид звітнього документа:** Проміжний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 05416952

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Президія Національної академії наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 525 40 28, 525 83 42

#### **IV. Відомості про співвиконавців ДіР**

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут Монокристалів  
НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 00210217

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:**

**Внесок співвиконавця у звітний етап:**

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** ТОВ "Новації"

**Код за ЄДРПОУ:** 34184403

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:**

**Внесок співвиконавця у звітний етап:**

#### **V. Відомості про замовника ДіР**

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національна академія наук  
України

**Код за ЄДРПОУ:** 00019270

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442396594

## **VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР**

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрямок фінансування:** 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

### **Джерела фінансування**

**7713 - кошти держбюджету**

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 260 |
|------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Розроблення методу надчутливої поверхнево-плазмонно-підсиленої діагностики молекулярних, біологічних і колоїдних наносистем для потреб каталізу, медицини, фармакології та захисту навколишнього середовища

### **Назва роботи англійською:**

Development of the method of ultrasensitive surface-plasmon-enhanced diagnostics of molecular, biological and colloidal nanosystems for catalysis, medicine and environment protection

### **Реферат українською:**

Для реалізації задач третього етапу проекту було розроблено та досліджено принципово новий тип підкладок для SERS-спектроскопії на основі плівок з монодисперсними наночастинками із структурою "ядро-оболонка" з ядром із монокристалів золота ( $d < 5-50$  нм) і тонкою (кілька нанометрів) діелектричною оболонкою із аморфного двоокису кремнію. Остання запобігає агломерації нанокристалів Au і забезпечує довготривалу стабільність підсилюючих властивостей підкладки. Встановлено, що для покритих двоокисом кремнію золотих нанокластерів підсилення раманівського сигналу менше в порівнянні з непокритими золотими кластерами і суттєво залежить від товщини діелектричної оболонки. З іншого боку наявність оболонки забезпечує довготривалу стабільність підсилюючих властивостей SERS-підкладок. Досліджено інший тип SERS-підкладок, які являють собою також плівки з наночастинок типу "ядро-оболонка", однак в даному випадку ядром є  $\text{SiO}_2$ , а оболонкою – наночастинки золота. Причому останні формують не суцільну оболонку, а лише наноострівці на поверхні  $\text{SiO}_2$ . Така наноострівцева структура підсилює електричне поле випромінюючого диполя не тільки за рахунок налаштування частоти смуги плазмонного поглинання до частоти збуджуючого лазерного випромінювання, але і за рахунок внеску в підсилення розсіяння електричних полів, так званих гарячих точок. Показано, що всі вищезазначені типи наноструктурованих SERS-підкладок ефективно підсилювали біологічні речовини як тілорон, який є індуктором інтерферону в людському організмі. Отримано також підсилення раманівського сигналу на інших біологічних об'єктах методом SERS-спектроскопії.

### **Реферат англійською:**

To implement the objectives of the third phase of the project were developed and investigated a fundamentally new type of substrates for SERS-spectroscopy-based films with monodisperse nanoparticles with the structure of "core-shell" with a core of single crystals of gold ( $d < 5-50$  nm) and thin (a few nanometers) dielectric coating of amorphous silicon dioxide. The latter prevents agglomeration of Au nanocrystals and provides long-term stability of the amplifying properties of the substrate. It was found that the silica-coated gold nanoclusters Raman amplification of the signal is much smaller than the bare gold clusters and essentially depends on the thickness of the dielectric shell. On the other hand the presence of the shell provides long-term stability of the reinforcing properties of SERS-substrates. Studies on other types of SERS-substrates, which are also films of nanoparticles of "core-shell" system, but in this case, the core is  $\text{SiO}_2$ , and shell – gold nanoparticles. The latter do not form a continuous shell. It is forming nanoislands on a surface of a  $\text{SiO}_2$ . This structure increases the electric field radiating dipole not only by adjusting the frequency of the plasmon absorption band of the frequency of the exciting laser radiation, but also because of the contribution to the enhancement of the scattering electric fields, the so-called hot spots. Shows that all of the above types of nanostructured SERS-substrates effectively reinforce biological agents as Tilorone which is an inducer of interferon in the body. Raman signal amplification was obtained on other biological objects using SERS-spectroscopy.

**Індекс УДК:** 537.311.322, 535.375.5; 538.94

**Коди тематичних рубрик:** 29.19.31

## **Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Валах Михайло Якович

**Науковий ступінь:** д. ф.-м. н.

**Вчене звання:** професор, член-кор.

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

**Назва НТП українською:** Метод дослідження індукторів інтерферону та інших біологічних об'єктів методом SERS-спектроскопії

**Назва НТП англійською:** Method of a study of interferon inducers and other biological objects using SERS-spectroscopy method

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:**

**Галузь застосування:** Електроніка

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Розвинуто теорію взаємодії молекул, адсорбованих на металічній поверхні. Розроблено методику виготовлення ефективних SERS підкладок на основі структур типу "ядро/оболонка", (Au/SiO<sub>2</sub> або SiO<sub>2</sub>/Au) та проведено їх апробацію.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** визначаються замовником

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** галузь оптоелектроніка

**Перспективні ринки:** Україна, СНД

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

1). V.O. Yukhymchuk, S.A. Kostyukevich, V.M. Dzhagan, A.G. Milekhin, E.E. Rodyakina, I.B. Yanchuk, P.Ye. Schepelyavy, M.Ya. Valakh. SERS of Rhodamine 6G on substrates with laterally ordered and random gold nanoislands. Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics, 15(3), 232-238 (2012). 2). V. Dzhagan, B. Dubertret, E. Cassette, C. Javaux, R.D. Rodriguez, D.R.T. Zahn. The Internal Structure And Residual Strain Distribution of CdSe/CdS Core/Shell Nanocrystals: A Raman Scattering Study. International Conference on

Nanoscience + Technology (ICN+T2012) - July 23-27, 2012, Paris, France. 3). V. Dzhagan, M. Kruszynska, J. Kolny-Olesiak, E. Cassette, C. Javaux, B. Dubertret, D.R.T. Zahn. International Workshop "Ordered and Non-Ordered Superstructures of Nanosized Objects: Preparation, Properties, Applications, and Modeling". 09 - 13 July 2012. Dresden, Germany. 4). R.D. Rodriguez, V. Dzhagan, E.S. Sheremet, O.D. Gordan, S. Мӓller, A. Villabona, M. Hietschold, E. Lacaze, J. Jupille, D.R.T. Zahn. Nanoscale Physico-Chemical Imaging of Oxide and Semiconductor Nanoparticles: Stepping Beyond the Diffraction Limit with Enhanced Raman Spectroscopy. 4th International conference on nanostructure self-assembly NanoSEA 2012. 25-29 June 2012, S. Margherita (Sardinia, Italy). 5). R.D. Rodriguez, E.S. Sheremet, O.D. Gordan, S. Мӓller, A. Villabona, M. Hietschold, V. Dzhagan, E. Lacaze, J. Jupille, B. Dubertret, D.R.T. Zahn. A Sharp Metallic Tip Sees the Light: Going Beyond the Diffraction Limit of Light with Tip-Enhanced Raman Spectroscopy. International Conference on Nanoscience + Technology (ICN+T2012) - July 23-27, 2012, Paris, France. 6). Dzhagan V., Milekhin A.G., Yeryukov N.A., Rayevska O.Ye., Kuchmiy S.Ya., Cassette E., Javaux C., Pons T., Dubertret B., Yukhymchuk V.O., Zahn D.R.T. Optical phonons in II-VI core/shell nanocrystals: Raman/IR study. International Meeting Clusters And Nanostructured Materials (CNM-3'2012) 14-17 October 2012 Uzhgorod Ukraine.

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Мачулін Володимир Федорович

**Перелік осіб-виконавців**

Джаган Володимир Миколайович

Юхимчук Володимир Олександрович

Яремко Анатолій Михайлович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Телефон**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**

